

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年3月18日 (18.03.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/022950 A1

(51) 国際特許分類: F02D 29/02, B60K 6/04
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008595
(22) 国際出願日: 2003年7月7日 (07.07.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-257467 2002年9月3日 (03.09.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).

ヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 浜島 清高 (HAMAJIMA, Kiyotaka) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 瀬 光博 (NADA, Mitsuhiro) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄二丁目9番26号 ポーラ名古屋ビル Aichi (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR).

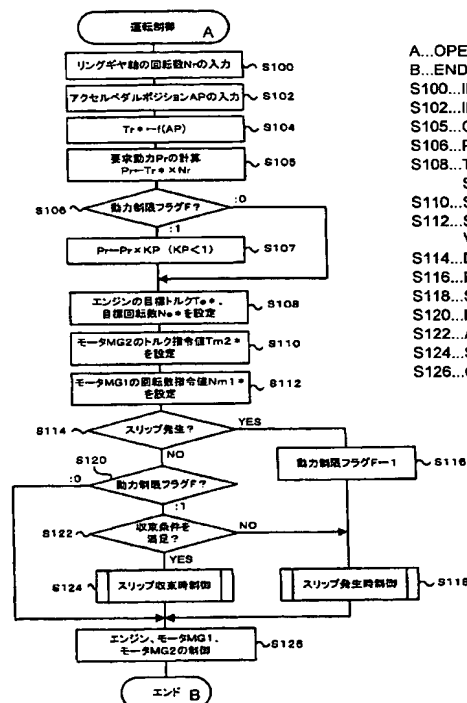
添付公開書類:
— 国際調査報告書

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 本美明 (HOMMI, Akira) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県豊田市ト

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE, CAR HAVING THE DEVICE, AND METHOD OF CONTROLLING THE CAR

(54) 発明の名称: 車両制御装置、それを搭載した自動車及びその制御方法



A... OPERATION CONTROL
B... END
S100... INPUT OF ROTATIONAL SPEED N_r OF RING GEAR SHAFT
S102... INPUT OF ACCELERATOR PEDAL POSITION AP
S104... CALCULATION OF POWER REQUIREMENT P_r
S106... POWER LIMIT FLAG F_7 ?
S108... TARGET ENGINE TORQUE T_e
SETTING OF TARGET ROTATIONAL SPEED N_e^*
S110... SETTING OF MOTOR MG2 TORQUE DIRECTIVE VALUE T_{m2}^*
S112... SETTING OF MOTOR MG1 ROTATIONAL SPEED DIRECTIVE VALUE N_{m1}^*
S114... DOES SLIP OCCUR?
S116... POWER LIMIT FLAG $F_7 = 1$
S118... SLIP OCCURRENCE CONTROL
S120... POWER LIMIT FLAG F_7 ?
S122... ARE REQUIREMENTS FOR CONVERGENCE SATISFIED?
S124... SLIP CONVERGENCE CONTROL
S126... CONTROLS OF ENGINE, MOTOR MG1, AND MOTOR MG2

(57) Abstract: A vehicle control device, wherein when a slip occurs and the torque directive value Tr^* of a ring gear shaft as a drive shaft exceeds a torque upper limit value T_{max} in a slip occurrence control (S118), a torque limit ratio $KT (= T_{max} / Tr^*)$ is calculated, and the

[続葉有]



drive torque of the ring gear shaft is limited to the upper limit value T_{max} , and when the next operation control program is executed, a control is performed by using, as a new power requirement P_r , a value obtained by multiplying the power limit $K_P (= K_T)$ by the power requirement P_r in (S107) after the power requirement P_r is determined according to an accelerator pedal position AP and a vehicle speed V in (S105), whereby the occurrence of large engine noise not suitable for the running of a vehicle can be suppressed.

(57) 要約: スリップが発生してスリップ発生時制御 (S118) において駆動軸であるリングギア軸のトルク指令値 T_{r*} がトルク上限値 T_{max} を越えていた場合にはトルク制限率 $K_T (= T_{max} / T_{r*})$ が算出され、リングギア軸はトルク上限値 T_{max} に駆動トルクが制限される。そして、次回の運転制御プログラムが実行されたとき、S105でアクセルペダルポジション AP と車速 V に応じて要求動力 P_r を決定したあと、S107でその要求動力 P_r に動力制限 $K_P (= K_T)$ を乗じた値を新たな要求動力 P_r として制御を実行する。この結果、車両走行にそぐわない大きなエンジン音が発生するのを抑制できる。

明細書

車両制御装置、それを搭載した自動車及びその制御方法

5 技術分野

本発明は、車両制御装置、それを搭載した自動車及びその方法に関し、詳しくはエンジンの動力でモータを駆動させることにより駆動輪に接続された駆動軸を回転駆動させる車両の制御装置、それを搭載した自動車及びその方法に関する。

10

背景技術

従来、この種の車両制御装置は、車両運転状況に応じて駆動輪の駆動軸への要求動力を算出し、その要求動力に基づいてエンジンの目標トルクや目標回転数を算出し、それらに基づいてエンジンやモータを制御するものが知られている。ところで、この種の車両制御装置としては、駆動輪にスリップが発生したときに、モータから駆動輪に出力するトルクを制限するものが提案されている（例えば、特開平10-304514号公報、特開平13-295676号公報等を参照）。

しかしながら、駆動輪にスリップが発生したときにはモータへの要求トルクは制限されるものの駆動軸への要求動力は制限されないため、ドライバはエンジン音が大きいわりに車両の走りが抑え込まれているという違和感を覚えることがある。

本発明は上述した課題に鑑みなされたものであり、エンジンの動力でモータを駆動させることにより駆動輪に接続された駆動軸を回転駆動させる車両の制御装置において、スリップ制御時にドライバが違和感を覚えるのを防止できるものを提供することを目的とする。

25

発明の開示

本発明の車両のスリップ制御装置、それを搭載した自動車及びその方法は、上述の目的を達成するために以下の手段を採った。

- 5 本発明の第1は、エンジンの動力でモータを駆動させることにより駆動輪に接続された駆動軸を回転駆動させる車両の制御装置であって、

車両運転状況に応じて前記駆動軸への要求動力を決定する要求動力決定手段と、

前記要求動力に基づいて前記エンジン及び前記モータを制御する原動

- 10 機制御手段と、

前記駆動輪のスリップを検出するスリップ検出手段と、

前記スリップ検出手段によりスリップが検出されたとき該スリップを抑制するように前記駆動輪の駆動トルクを制限する駆動トルク制限手段と

- 15 を備え、

前記要求動力決定手段は、前記駆動トルク制限手段によって前記駆動輪の駆動トルクが制限されたときには前記車両運転状況に応じて決定した前記要求動力を制限するものである。

- この車両制御装置では、車両運転状況に応じて駆動軸への要求動力が
- 20 決定されると、その要求動力に基づいてエンジン及びモータが制御される。そして、駆動輪のスリップが検出されたときには、このスリップを抑制するように駆動輪の駆動トルクを制限するが、このように駆動輪の駆動トルクを制限したときには、車両運転状況に応じて決定した要求動力を制限する。つまり、駆動軸への要求動力が大きいにもかかわらず駆
- 25 動輪の駆動トルクが制限されて車両の走行が抑え込まれているときにそのままの要求動力に基づいてエンジンが制御されると、車両の走行にそ

ぐわない大きなエンジン音が発生することになるが、本発明ではこのような場合には要求動力を制限するため車両走行にそぐわない大きなエンジン音が発生するのを抑制でき、ドライバが違和感を覚えるのを防止できる。

- 5 本発明の車両制御装置において、前記要求動力決定手段は、前記車両運転状況に応じて決定した前記要求動力を制限するにあたり、前記駆動輪の駆動トルクを制限するトルク制限率に関わらず一定の動力制限率をもって前記要求動力を制限してもよい。こうすれば、比較的簡単な制御でエンジン音の発生を抑制できる。
- 10 本発明の車両制御装置において、前記要求動力決定手段は、前記車両運転状況に応じて決定した前記要求動力を制限するにあたり、前記駆動輪の駆動トルクを制限するトルク制限率に基づいて決定された動力制限率をもって前記要求動力を制限してもよい。こうすれば、駆動輪の駆動トルクが大きく制限されているときには要求動力もそれに応じて大きく
- 15 制限され、駆動輪の駆動トルクが少しだけ制限されているときには要求動力もそれに応じて少しだけ制限され、違和感が生じにくい。

- 本発明の車両制御装置において、前記要求動力制限手段は、前記車両運転状況に応じて決定した前記要求動力を制限するにあたり、時間の経過を伴って前記トルク制限率と一致するように決定された動力制限率で
- 20 もって前記要求動力を制限してもよい。こうすれば、トルク制限率が時間の経過に伴い大きく変化したとしても要求動力は緩やかに変化するため、エンジン音もなだらかに推移し違和感を生じにくい。

- 本発明の車両制御装置において、前記駆動トルク制限手段は、前記スリップ検出手段によって検出されたスリップが収束したあと前記駆動輪
- 25 の駆動トルクを緩慢に制限しつつ前記駆動輪の駆動トルクを復帰させてもよい。こうすれば、スリップが収束したあと駆動輪の駆動トルクの制

限が解かれて急に大きなトルクが発生するという事態を招くことはない。また、このような駆動輪の駆動トルクを緩慢に制限している期間においても車両運転状況に応じて決定される要求動力が制限されるため、エンジン音がなだらかに推移し違和感を生じにくい。

- 5 本発明の車両制御装置は前記エンジンと共に又は前記エンジンと独立して前記モータを駆動可能な蓄電装置と、前記要求動力決定手段によって前記車両運転状況に応じて決定した前記要求動力が制限されているときに前記蓄電装置によって前記モータを駆動させ前記エンジンを停止させてしまうのを禁止するエンジン停止禁止手段とを備えていてもよい。
- 10 車両運転状態に応じて決定された要求動力が制限されたあとの要求動力からすると、蓄電装置（バッテリーやキャパシタなど）だけでモータを駆動させて駆動軸を回転駆動させれば十分なこともあり得るが、そのような場合であってもエンジンを停止させないようにして、駆動輪のトルク制限が解除されたときの要求動力に直ちに応えられるような態勢をと
- 15 ておくことが好ましい。なお、エンジンを停止させずに回転させておく場合には、エンジンをアイドリング状態にしておいたり空回しさせたりしてもよい。

- 本発明の第2は、上述のいずれかの態様の車両制御装置を搭載した自動車である。この自動車によれば、上述のいずれかの態様の車両制御装置を備えるから、該車両制御装置が奏する効果、例えば、駆動軸への要求動力が大きいにもかかわらず駆動輪の駆動トルクが制限されて車両の走行が抑え込まれているときにそのままの要求動力に基づいてエンジンが制御されると、車両の走行にそぐわない大きなエンジン音が発生することになるが、本発明ではこのような場合には要求動力を制限するため
- 20 車両走行にそぐわない大きなエンジン音が発生するのを抑制でき、ドライバが違和感を覚えるのを防止できるという効果などを奏する。
- 25

本発明の第 3 は、エンジンの動力でモータを駆動させることにより駆動輪に接続された駆動軸を回転駆動させる車両の制御方法であって、

- (a) 車両運転状況に応じて前記駆動軸への要求動力を決定するステップと、
- 5 (b) 前記要求動力に基づいて前記エンジン及び前記モータを制御するステップと、
- (c) 前記駆動輪のスリップを検出するステップと、
- (d) 前記ステップ (c) によりスリップが検出されたとき該スリップを抑制するように前記駆動輪の駆動トルクを制限するステップと
- 10 を含み、

前記ステップ (b) では、前記ステップ (d) によって前記駆動輪の駆動トルクが制限されたときには前記車両運転状況に応じて決定した前記要求動力を制限するものである。

- この車両制御方法では、車両運転状況に応じて駆動軸への要求動力が
- 15 決定されると、その要求動力に基づいてエンジン及びモータが制御される。そして、駆動輪のスリップが検出されたときには、このスリップを抑制するように駆動輪の駆動トルクを制限するが、このように駆動輪の駆動トルクを制限したときには、車両運転状況に応じて決定した要求動力を制限する。つまり、駆動軸への要求動力が大きいにもかかわらず駆動
 - 20 輪の駆動トルクが制限されて車両の走行が抑え込まれているときにそのままの要求動力に基づいてエンジンが制御されると、車両の走行にそぐわない大きなエンジン音が発生することになるが、本発明ではこのような場合には要求動力を制限するため車両走行にそぐわない大きなエンジン音が発生するのを抑制でき、ドライバが違和感を覚えるのを防止で
 - 25 きる。

図面の簡単な説明

図 1 はハイブリッド自動車の構成の概略を表す構成図、図 2 はハイブリッド自動車で行われる運転制御のフローチャート、図 3 は車速とアクセル開度とトルク指令値との関係を示すマップ、図 4 はスリップ発生時制御ルーチンのフローチャート、図 5 は角加速度とトルク上限との関係を示すマップ、図 6 はスリップ収束時制御ルーチンのフローチャート、図 7 は駆動軸の角加速度、リングギヤ軸のトルク指令値、動力制限フラグ F の各々の時間変化の一例を示す説明図、図 8 は他のハイブリッド型自動車の構成の概略を示す構成図である。

10

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、本発明の車両制御装置を搭載したハイブリッド自動車 20 の構成の概略を示す構成図である。このハイブリッド自動車 20 は、図示するように、エンジン 22 と、エンジン 22 の出力軸としてのクランクシャフト 26 にダンパ 28 を介して接続された 3 軸式の動力分配統合機構 30 と、動力分配統合機構 30 に接続された第 1 モータ MG1 と、同じく動力分配統合機構 30 に接続された第 2 モータ MG2 と、車両の駆動系全体をコントロールするハイブリッド用電子制御ユニット 70 とを備える。以下、電子制御ユニットを ECU と略す。

エンジン 22 は、ガソリンまたは軽油などの炭化水素系の燃料により動力を出力する内燃機関であり、エンジン 22 の運転状態を検出する各種センサから信号を入力するエンジン ECU 24 により燃料噴射制御や点火制御、吸入空気量調節制御などの運転制御を受けている。エンジン ECU 24 は、ハイブリッド ECU 70 と通信しており、ハイブリッド ECU 70 からの制御信号によりエンジン 22 を運転制御すると共に必

要に応じてエンジン 22 の運転状態に関するデータをハイブリッド ECU 70 に出力する。

動力分配統合機構 30 は、外歯歯車のサンギヤ 31 と、このサンギヤ 31 と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤ 32 と、サンギヤ 31 に嚙合すると共にリングギヤ 32 に嚙合する複数のピニオンギヤ 33 と、複数のピニオンギヤ 33 を自転かつ公転自在に保持するキャリア 34 とを備え、サンギヤ 31 とリングギヤ 32 とキャリア 34 とを回転要素として差動作用を行う遊星歯車機構として構成されている。動力分配統合機構 30 は、キャリア 34 にはエンジン 22 のクランクシャフト 26 が、サンギヤ 31 には第 1 モータ MG1 が、リングギヤ 32 には第 2 モータ MG2 がそれぞれ連結されており、第 1 モータ MG1 が発電機として機能するときにはキャリア 34 から入力されるエンジン 22 からの動力をサンギヤ 31 側とリングギヤ 32 側にそのギヤ比に応じて分配し、第 1 モータ MG1 が電動機として機能するときにはキャリア 34 から入力されるエンジン 22 からの動力とサンギヤ 31 から入力される第 1 モータ MG1 からの動力を統合してリングギヤ 32 に出力する。リングギヤ 32 は、ベルト 36、ギヤ機構 37、デファレンシャルギヤ 38 を介して車両前輪の駆動輪 39a、39b に機械的に接続されている。したがって、リングギヤ 32 に出力された動力は、ベルト 36、ギヤ機構 37、デファレンシャルギヤ 38 を介して駆動輪 39a、39b に出力されることになる。なお、駆動系として見たときの動力分配統合機構 30 に接続される 3 軸は、キャリア 34 に接続されたエンジン 22 の出力軸であるクランクシャフト 26、サンギヤ 31 に接続され第 1 モータ MG1 の回転軸となるサンギヤ軸 31a およびリングギヤ 32 に接続されると共に駆動輪 39a、39b に機械的に接続された駆動軸としてのリングギヤ軸 32a となる。

第1モータMG1および第2モータMG2は、共に発電機として駆動
することができると共に電動機として駆動できる周知の同期発電電動機
として構成されており、インバータ41, 42を介してバッテリー50と
電力のやりとりを行う。インバータ41, 42とバッテリー50とを接続
5 する電力ライン54は、各インバータ41, 42が共用する正極母線お
よび負極母線として構成されており、第1モータMG1, MG2の一方
で発電される電力を他のモータで消費することができるようになってい
る。したがって、バッテリー50は、第1モータMG1, MG2から生じ
た電力や不足する電力により充放電されることになる。なお、第1モー
10 タMG1と第2モータMG2とにより電力収支のバランスをとるものと
すれば、バッテリー50は充放電されない。第1モータMG1, MG2は、
共にモータECU40により駆動制御されている。モータECU40に
は、第1モータMG1, MG2を駆動制御するために必要な信号、例え
ば第1モータMG1, MG2の回転子の回転位置を検出する回転位置検
15 出センサ43, 44からの信号や図示しない電流センサにより検出され
る第1モータMG1, MG2に印加される相電流などが入力されており、
モータECU40からは、インバータ41, 42へのスイッチング制御
信号が出力されている。モータECU40は、ハイブリッドECU70
と通信しており、ハイブリッドECU70からの制御信号によって第1
20 モータMG1, MG2を駆動制御すると共に必要に応じて第1モータM
G1, MG2の運転状態に関するデータをハイブリッドECU70に出
力する。

バッテリー50は、バッテリーECU52によって管理されている。バッ
テリECU52には、バッテリー50を管理するのに必要な信号、例えば、
25 バッテリー50の端子間に設置された図示しない電圧センサからの端子間
電圧、バッテリー50の出力端子に接続された電力ライン54に取り付け

られた図示しない電流センサからの充放電電流、バッテリー 50 に取り付けられた図示しない温度センサからの電池温度などが入力されており、必要に応じてバッテリー 50 の状態に関するデータを通信によりハイブリッド ECU 70 に出力する。なお、バッテリー ECU 52 では、バッテリー 50 を管理するために電流センサにより検出された充放電電流の積算値に基づいて残容量 (SOC) も演算している。

ハイブリッド ECU 70 は、CPU 72 を中心とするマイクロプロセッサとして構成された本発明の車両制御装置に相当するものであり、CPU 72 の他に処理プログラムを記憶する ROM 74 と、データを一時的に記憶する RAM 76 と、図示しない入出力ポートおよび通信ポートとを備える。ハイブリッド ECU 70 には、イグニッションスイッチ 80 からのイグニッション信号、シフトレバー 81 の操作位置を検出するシフトポジションセンサ 82 からのシフトポジション SP、アクセルペダル 83 の踏み込み量に対応したアクセルペダルポジションセンサ 84 からのアクセルペダルポジション AP、ブレーキペダル 85 の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ 86 からのブレーキペダルポジション BP、車速センサ 88 からの車速 V などが入力ポートを介して入力されている。このハイブリッド ECU 70 は、前述したように、エンジン ECU 24 やモータ ECU 40、バッテリー ECU 52 と通信ポートを介して接続されており、エンジン ECU 24 やモータ ECU 40、バッテリー ECU 52 と各種制御信号やデータのやりとりを行っている。

こうして構成されたハイブリッド自動車 20 は、運転者によるアクセルペダル 83 の踏み込み量に対応するアクセルペダルポジション AP と車速 V とに基づいて駆動軸としてのリングギヤ軸 32a に出力すべき要求動力 P_r (車両走行に用いられるパワー) を計算し、この要求動力 P_r がリングギヤ軸 32a に出力されるように、エンジン 22 と第 1 モー

タMG1と第2モータMG2とが運転制御される。エンジン22と第1
モータMG1と第2モータMG2の運転制御としては、要求動力 P_r に
見合う動力がエンジン22から出力されるようにエンジン22を運転制
御すると共にエンジン22から出力される動力のすべてが動力分配統合
5 機構30と第1モータMG1と第2モータMG2とによってトルク変換
されてリングギヤ軸32aに出力されるよう第1モータMG1および第
2モータMG2を駆動制御するトルク変換運転モードや、要求動力 P_r
とバッテリー50の充放電に必要な電力との和に見合う動力がエンジン2
2から出力されるようにエンジン22を運転制御すると共にバッテリー5
10 0の充放電を伴ってエンジン22から出力される動力の全部またはその
一部が動力分配統合機構30と第1モータMG1と第2モータMG2と
によるトルク変換を伴って要求動力がリングギヤ軸32aに出力される
よう第1モータMG1および第2モータMG2を駆動制御する充放電運
転モードや、エンジン22の運転を停止して第2モータMG2からの要
15 求動力に見合う動力をリングギヤ軸32aに出力するよう運転制御する
モータ運転モードなどがある。

次に、ハイブリッド自動車10の運転制御、特に駆動輪39a, 39
bにスリップが発生したときのモータ駆動制御を含む運転制御について
説明する。この運転制御プログラムはハイブリッドECU70のROM
20 74に記憶されており、CPU72が所定タイミングごと（ここでは8
msecごと）にこの運転制御プログラムを読み出して実行する。なお、
以下には、便宜上、エンジン22によるバッテリー50の充電が不要な場
合を前提として説明する。

この運転制御プログラムが開始されると、ハイブリッドECU70の
25 CPU72は、まずリングギヤ軸32aの回転数 N_r を入力する処理を
行う（ステップS100）。リングギヤ軸32aの回転数 N_r は、回転

- 数センサ 4 4 から読み込んだリングギヤ軸 3 2 a の回転角度 θ_r から求める。次に、アクセルペダルポジションセンサ 8 4 からのアクセルペダルポジション A P を読み込む（ステップ S 1 0 2）。アクセルペダル 8 3 は車両走行に用いられる動力が足りないと運転者が感じたときに踏み込まれるからアクセルペダルポジション A P は運転者の欲している動力に対応するものとなる。続いて、読み込まれたアクセルペダルポジション A P に応じてリングギヤ軸 3 2 a に出力すべきトルクの目標値であるトルク指令値 T_r^* を導出する処理を行う（ステップ S 1 0 4）。ここでは、トルク指令値 T_r^* とリングギヤ軸 3 2 a の回転数 N_r とアクセルペダルポジション A P との関係を示すマップを予め R O M 7 4 に記憶しておき、アクセルペダルポジション A P が読み込まれると、マップとアクセルペダルポジション A P とリングギヤ軸 3 2 a の回転数 N_r とに基づいてトルク指令値 T_r^* の値を導出する。このマップの一例を図 3 に示す。
- 次に、ハイブリッド E C U 7 0 の C P U 7 2 は、トルク指令値 T_r^* とリングギヤ軸 3 2 a の回転数 N_r とから、駆動軸であるリングギヤ軸 3 2 a に出力すべき要求動力 P_r ($P_r = T_r^* \times N_r$) を求める（ステップ S 1 0 5）。続いて、動力制限フラグ F の状態を判定する（ステップ S 1 0 6）。この動力制限フラグ F は、リングギヤ軸 3 2 a のトルク指令値 T_r^* が制限されている場合に値 1 にセットされ、そのような制限がされていない場合に値 0 にリセットされるフラグであり、システム始動時にはゼロにリセットされている。動力制限フラグ F が値 0 のときには、そのままステップ S 1 0 8 へ進み、動力制限フラグ F が値 1 のときには、リングギヤ軸 3 2 a に対するトルク制限がなされているため、そのトルク制限の程度に応じて要求動力 P_r を制限し（ステップ S 1 0 7）、その後ステップ S 1 0 8 へ進む。後述するように、リングギヤ軸

3 2 a に対するトルク制限は、ステップ S 1 1 0 で求めたトルク指令値 T_r^* がトルク上限値 T_{max} を越えるときにそのトルク指令値 T_r^* をトルク上限値 T_{max} に制限するものであり、トルク制限率 K_T は (T_{max} / T_r^*) となるが、これをスリップ発生時制御ルーチン (ステップ S 1 1 8) やスリップ収束時制御ルーチン (ステップ S 1 2 4) で予め求めておき、次回この運転制御プログラムを実行するときにこのステップ S 1 0 7 で要求動力 P_r を制限する際の動力制限率 K_P として利用する。

ステップ S 1 0 8 では、リングギヤ軸 3 2 a に出力すべき要求動力 P_r に基づいてエンジンの目標トルク T_e^* と目標回転数 N_e^* とを設定する。ここでの要求動力 P_r は、リングギヤ軸 3 2 a に対するトルク制限がなされていないときにはステップ S 1 0 5 で求めた要求動力 P_r であり、リングギヤ軸 3 2 a に対するトルク制限がなされているときにはステップ S 1 0 6 で制限されたあとの要求動力 P_r である。ところで、要求動力 P_r は目標トルク T_e^* と目標回転数 N_e^* との積となるため (バッテリー 5 0 の充放電を伴わない場合を前提としている)、この関係を満足する目標トルク T_e^* と目標回転数 N_e^* との組み合わせは無数に存在するが、予め高効率な運転が可能で且つ運転状態が円滑に変化する組み合わせを経験的に求め、これを図示しないマップとして ROM 7 4 に記憶しておき、このマップから要求動力 P_r に対応する目標トルク T_e^* と目標回転数 N_e^* とを導出する。続いて、リングギヤ軸 3 2 a のトルク指令値 T_r^* とエンジン 2 2 の目標トルク T_e^* とギヤ比 ρ (サンギヤの歯数 / リングギヤの歯数) とに基づいて、第 2 モータ MG 2 のトルク指令値 T_{m2}^* を設定し (ステップ S 1 1 0)、エンジン 2 2 の目標回転数 N_e^* と第 2 モータ MG 2 の回転数 N_{m2} とに基づいて、第 1 モータ MG 1 の目標回転数 N_{m1}^* を設定する (ステップ S 1 1

2)。ここで、エンジン22はプラネタリキャリア34に直結されているからエンジン22の回転数 N_e はプラネタリキャリア軸34aの回転数 N_c と等しく、第2モータMG2はリングギヤ32に直結されているから第2モータMG2の回転数 N_{m2} はリングギヤ軸32aの回転数 N_r と等しく、第1モータMG1はサンギヤ31に直結されているから第1モータMG1の回転数 N_{m1} はサンギヤ軸31aの回転数 N_s と等しい。そして、回転数 N_c 、 N_r 、 N_s は、いずれか2つが決まれば残りの1つも決まるという関係にあるから、ステップS112では、第1モータMG1の目標回転数 N_{m1}^* は、目標回転数 N_e^* とステップS100で入力したリングギヤ軸32aの回転数 N_r とによって設定される。なお、ステップS110では下記式(1)によって第2モータMG2のトルク指令値 T_{m2}^* を算出できる。

$$T_{m2}^* \leftarrow T_r^* - T_e^* \times (1 / (1 + \rho)) \cdots (1)$$

15

続いて、このハイブリッド自動車20にスリップが発生したか否かを判定する(ステップS114)。ここでは、ステップS100で入力したリングギヤ軸32aの回転数 N_r に基づいて角加速度 α を計算し、この角加速度 α と予め経験的に求めたスリップ発生時点での角加速度に基づいて定められた閾値 α_{slip} とを比較し、角加速度 α が閾値 α_{slip} を越えたときにスリップが発生したと判定する。また、角加速度 α の計算は、今回の運転制御において得られた回転数 N_r から前回の運転制御において得られた回転数 N_r を減じる(今回の回転数 N_r - 前回の回転数 N_r)ことにより行うものとした。なお、角加速度 α の単位は、回転数 N_r の単位を1分間あたりの回転数[rpm]で示すと、この運転制御プログラムの実行時間間隔は8msecであるから、[rpm/

25

8 m s e c] となる。勿論、回転速度の時間変化率として示すことができれば、如何なる単位を採用してもかまわない。また、角加速度 α は、誤差を小さくするために、それぞれ今回を含めて過去数回（例えば 3 回）に亘って計算された角加速度の平均を用いるものとしてもよい。

- 5 ステップ S 1 1 4 でスリップが発生していないと判定されたときには、次に動力制限フラグ F の状態を判定する（ステップ S 1 2 0）。このステップ S 1 2 0 で動力制限フラグ F が値 0 だったとき、つまり、スリップが発生しておらず且つリングギヤ軸 3 2 a に対するトルク制限もなされていないという運転状態だったときには、ステップ S 1 0 8 ~ S 1 1
- 10 2 で算出した各設定値に基づいてエンジン 2 2 と第 1 モータ M G 1 と第 2 モータ M G 2 の制御を行い（ステップ S 1 2 6）、このプログラムを終了する。

- 一方、ステップ S 1 1 4 でスリップが発生したと判定されたときには、動力制限フラグ F に値 1 を設定し（ステップ S 1 1 6）、続いて図 4 に
- 15 示すスリップ発生時制御ルーチン（ステップ S 1 1 8）を実行する。このスリップ発生時制御ルーチンが開始されると、ハイブリッド E C U 7 0 の C P U 7 2 は、まず、角加速度 α がピーク値 $\alpha_{p e a k}$ を越えているか否かを判定し（ステップ S 1 5 0）、角加速度 α がピーク値 $\alpha_{p e a k}$ を越えていると判定されたときにはピーク値 $\alpha_{p e a k}$ の値を角加
- 20 速度 α に更新する処理を行う（ステップ S 1 5 2）。ここで、ピーク値 $\alpha_{p e a k}$ は、基本的には、スリップにより角加速度 α が上昇してピークを示すときの角加速度の値であり、初期値として値 0 が設定されている。したがって、角加速度 α が上昇してピークに達するまでの間はピーク値 $\alpha_{p e a k}$ を角加速度 α の値に順次更新していき、角加速度 α がピークに達した時点でその角加速度 α がピーク値 $\alpha_{p e a k}$ として固定さ
- 25 れることになる。こうしてピーク値 $\alpha_{p e a k}$ が設定されると、このピ

ーク値 α_{peak} に基づいてリングギヤ軸 32a が出力できるトルクの上
限であるトルク上限値 T_{max} を設定する処理を行う（ステップ S 1
5 4）。この処理は、ここでは、図 5 に例示するマップを用いて行われ
る。図 5 は、角加速度 α とトルク上限値 T_{max} との関係を示すマップ
5 であり、トルク上限値 T_{max} は角加速度 α の関数 $g(\alpha)$ として表さ
れる。このマップでは、図示するように、角加速度 α が大きくなるほど
トルク上限値 T_{max} は小さくなる特性を有している。したがって、角
加速度 α が上昇してピーク値 α_{peak} が大きくなるほど、即ちスリッ
プの程度が大きいほど、トルク上限値 T_{max} として小さな値が設定さ
10 れ、その分リングギヤ軸 32a の駆動トルクが制限されることになる。

このようにしてトルク上限値 T_{max} を設定したあと、ハイブリッド
ECU 70 の CPU 72 は、リングギヤ軸 32a のトルク指令値 T_r^*
がトルク上限値 T_{max} を越えているか否かを判定し（ステップ S 1 5
6）、トルク指令値 T_r^* がトルク上限値 T_{max} を越えていないと判
15 定されたときには、そのままこのルーチンを終了する。その後、図 2 の
フローチャートに戻り、エンジン 22 と第 1 モータ MG 1 と第 2 モータ
MG 2 の制御を行う（ステップ S 1 2 6）が、ここではステップ S 1 0
8 ~ S 1 1 2 で算出された各設定値に基づいてエンジン 22 と第 1 モー
タ MG 1 と第 2 モータ MG 2 の制御を行うことになる。

20 一方、ステップ S 1 5 6 でトルク指令値 T_r^* がトルク上限値 T_{max}
 x を越えていると判定されたときには、トルク制限率 $K_T (= T_{max} / T_r^*)$
を算出してこれを RAM 76 の所定領域に記憶し（ステップ
S 1 5 8）、次いでトルク上限値 T_{max} をリングギヤ軸 32a のトル
ク指令値 T_r^* とし（ステップ S 1 6 0）、前出の数 1 式においてリン
25 グギヤ軸 32a のトルク指令値 T_r^* をトルク上限値 T_{max} に置換す
ることにより第 2 モータ MG 2 のトルク指令値 T_{m2}^* を再設定し（ス

ステップS 1 6 2)、このルーチンを終了する。ここで求めたトルク制限率K Tは、次回図 2 の運転制御を実行するときにステップS 1 0 7で動力制限率K Pとして利用される。そして、その後図 2 のフローチャートに戻り、このようにして修正した各設定値に基づいて、エンジン 2 2 と
5 第 1 モータM G 1 と第 2 モータM G 2 の制御を行い（ステップS 1 2 6）、このプログラムを終了する。これにより、スリップ発生時においてリングギヤ軸 3 2 a の駆動トルクは、スリップを抑制するための低いトルク（具体的には、図 5 のマップにおいて角加速度のピーク値 α_{peak} に対応するトルク上限値T m a x）に制限されるので、スリップを
10 効果的に抑制することができる。

一方、ステップS 1 1 4でスリップが発生していないと判定されたあと、ステップS 1 2 0で動力制限フラグFが値 1 であると判定されたときには、角加速度 α が負の値であり且つそれが所定時間継続したというスリップ収束条件を満足するか否かを判定し（ステップS 1 2 2）、こ
15 のスリップ収束条件を満足していないときには未だスリップが収束していないと判断して、前述したスリップ発生時制御ルーチン（ステップS 1 1 8）を実行する。一方、このスリップ収束条件を満足していたときには、駆動輪 3 9 a, 3 9 b に発生したスリップは収束したと判断して図 6 に示すスリップ収束時制御ルーチン（ステップS 1 2 4）を実行す
20 る。スリップ収束時制御ルーチンは、スリップ発生時制御ルーチンによるリングギヤ軸 3 2 a のトルク制限により角加速度 α が低下したときに、制限したトルクを復帰させるために行うルーチンである。

このスリップ収束時制御ルーチンが開始されると、ハイブリッドE C U 7 0 のC P U 7 2 は、まず、今回がこのルーチンを実行する初回か否
25 か、つまり前回まではスリップ収束条件を満足していなかったのに今回スリップ収束条件を満足したか否かを判定し（ステップS 1 7 0）、今

回が初回有的时候には、角加速度 α が閾値 α_{slip} を上回った時点から閾値 α_{slip} を下回った時点までの角加速度 α の時間積分値 α_{int} を求め、その時間積分値 α_{int} の関数としてガード値 δ （単位は、角加速度と同じ単位の $[rpm/8msec]$ ）を算出し（ステップS172）、図5のマップを用いてこのガード値 δ に対応するトルク上限値 T_{max} を求め（ステップS182）、その後は上述したスリップ発生時制御ルーチン（図4参照）におけるステップS156～S162と同様のステップS184～S190を行い、このルーチンを終了する。一方、ステップS170で今回が初回でなかったときには、ガード値 δ の更新時か否かを判定する（ステップS174）。ガード値 δ の更新時か否かはそのガード値 δ に設定したあと所定の待機時間が経過したか否かによって判定する。そして、ガード値 δ の更新時でなかったときには、ステップS184以降の処理を行い、ガード値 δ の更新時だったときには、ガード値 δ から一定値 $\Delta\delta$ を減じた値を新たなガード値 δ とし（ステップS176）、そのガード値 δ がゼロ以下か否かを判定し（ステップS178）、ゼロより大きいときには図5のマップを用いてこのガード値 δ に対応するトルク上限値 T_{max} を求め（ステップS182）、その後は上述したスリップ発生時制御ルーチン（図4参照）におけるステップS156～S162と同様のステップS184～S190を行い、このルーチンを終了する。一方、ステップS178でガード値 δ がゼロ以下になったときには、トルク制限を行う必要がないため、動力制限フラグFを値ゼロにリセットし（ステップS180）、このルーチンを終了する。これにより、スリップ収束時においてリングギヤ軸32aの駆動トルクは、所定の待機時間が経過するごとに段階的に大きくなるトルク上限値 T_{max} で緩慢に制限されながら大きくなっていく。

図7は、リングギヤ軸32aの角加速度 α の変化に対してリングギヤ

軸 3 2 a のトルク指令値 T_r^* が変化する一例を示す説明図である。図 7 に示すように、時刻 t_3 において、角加速度 α が閾値 α_{slip} を超えているから、この時点でスリップが発生したと判断され、動力制限フラグ F が値 1 に設定され、リングギヤ軸 3 2 a のトルク制限が開始される。このとき、トルク上限値 T_{max} は、図 5 において時刻 t_3 のときの角加速度 α に対応する値に設定される。また、時刻 t_3 の次に図 2 の運転制御が開始されたときには、アクセルペダルポジション AP と車速 V に基づいて算出された要求動力 P_r に動力制限率 K_P (=トルク制限率 K_T) を乗じた値を新たな要求動力 P_r とし、この要求動力 P_r に応じてエンジン 2 2、第 1 モータ MG_1 、第 2 モータ MG_2 が制御されるようになり、これが時刻 t_{17} まで続く。さて、時刻 t_5 においては、角加速度 α がピークを示すため、トルク上限値 T_{max} は、図 5 においてピーク値 α_{peak} に対応する値に設定される。その後、時刻 t_{10} までは、トルク上限値 T_{max} がピーク値 α_{peak} に対応する値に保持された状態となる。そして、角加速度 α が負の値となってから所定時間経過、図 7 では時刻 t_{11} になると、スリップ収束条件が満足したと判断され、このタイミングでトルクの復帰が開始される。即ち、時刻 t_{11} の時点では、トルク上限値 T_{max} は、角加速度 α が閾値 α_{slip} を上回った時刻 t_3 から閾値 α_{slip} を下回った時刻 t_7 までの角加速度 α の時間積分値 α_{int} に応じて決まるガード値 δ に対応する値に設定される。その後は、所定の待機時間が経過するごとにガード値 δ が更新され、それに応じたトルク上限値 T_{max} が設定される。そして、時刻 t_{17} でガード値 δ がゼロ以下になり動力制限フラグ F が値ゼロになり、リングギヤ軸 3 2 a のトルク制限が終了する。これに伴い、要求動力 P_r の制限も終了する。このようにしてリングギヤ軸 3 2 a の駆動トルクが制限されるのに伴い、要求動力 P_r もリングギヤ軸 3 2 a のト

ルク制限率 $K_T (=T_{max}/T_r^*)$ でもって制限される。

以上詳述した本実施形態では、運転者によるアクセルペダル 83 の踏み込み量に対応するペダル開度に基づいて設定されるアクセルペダルポジション AP と車速 V とに応じて駆動軸であるリングギヤ軸 32a への
5 要求動力 P_r が決定されると、その要求動力 P_r に基づいてエンジン 22、第 1 モータ MG_1 、第 2 モータ MG_2 が各種 ECU によって制御される。そして、駆動輪 39a、39b のスリップが検出されたときには、このスリップを抑制するようにリングギヤ軸 32a の駆動トルクを制限するが、このようにリングギヤ軸 32a の駆動トルクを制限したときに
10 は、アクセルペダルポジション AP と車速 V に応じて決定した要求動力 P_r を制限する。つまり、要求動力 P_r が大きいにもかかわらずリングギヤ軸 32a の駆動トルクが制限されて車両の走行が抑え込まれているときにそのままの要求動力 P_r に基づいてエンジン 22 が制御されると、車両走行にそぐわない大きなエンジン音が発生することになるが、本実
15 施形態ではこのような場合には要求動力 P_r を制限するため車両走行にそぐわない大きなエンジン音が発生するのを抑制でき、ドライバが違和感を覚えるのを防止できる。

また、アクセルペダルポジション AP と車速 V に応じて決定した要求動力 P_r を制限するにあたり、リングギヤ軸 32a の駆動トルクを制限
20 するトルク制限率 K_T と同じ動力制限率 K_P でもって要求動力 P_r を制限しているため、リングギヤ軸 32a の駆動トルクが大きく制限されているときには要求動力 P_r もそれに応じて大きく制限され、リングギヤ軸 32a の駆動トルクが少しだけ制限されているときには要求動力 P_r もそれに応じて少しだけ制限され、違和感が生じにくい。

25 更に、本実施形態では、スリップが収束したあとリングギヤ軸 32a の駆動トルクにつき所定の待機時間ごとにトルク上限値 T_{max} を段階

的に上昇させるという緩慢なトルク制限を行いながらリングギヤ軸 3 2 a の駆動トルクを復帰させているため、スリップが収束したあとトルク制限が解かれて急に大きなトルクが発生するという事態を招くことはない。また、このようなリングギヤ軸 3 2 a の駆動トルクを緩慢に制限し
5 ている期間においてもアクセルペダルポジション A P と車速 V に応じて決定した要求動力 P r を制限するため、エンジン音がなだらかに推移し違和感を生じにくい。

なお、本発明は上述した実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまで
10 もない。

例えば、上述した実施形態において、アクセルペダルポジション A P と車速 V に応じて決定した要求動力 P r が制限されたあとの要求動力 P r (つまりステップ S 1 0 7 で求めた要求動力 P r) からすると、バッテリー 5 0 だけで第 2 モータ M G 2 を駆動させて駆動軸であるリングギヤ
15 軸 3 2 a を回転駆動させれば十分なこともあり得るが、そのような場合であってもエンジン 2 2 を停止させないようにして、リングギヤ軸 3 2 a のトルク制限が解除されたときの要求動力 P r に直ちに応えられるような態勢をとるようにすると共にエンジン 2 2 の停止・始動が繰り返されるのを防止してもよい。なお、エンジン 2 2 を停止させずに回転させておく場合には、エンジン 2 2 をアイドリング状態にしたり空回ししたりしてもよい。
20

また、上述した実施形態における図 2 の運転制御のフローチャートは、バッテリー 5 0 の充電が不要な場合を前提として説明したが、例えば第 1 モータ M G 1 に発電させてバッテリー 5 0 の充電も行う必要がある場合に
25 おいても、その充電に必要な要求動力については考慮せず車両走行に必要な要求動力についてのみ、上述した実施形態と同様の制限を行うよう

にすればよい。

更に、上述した実施形態では、トルク制限率 K_T をそのまま動力制限率 K_P としたが、トルク制限率 K_T をパラメータとする関数として動力制限率 K_P を求めてもよい。例えば、トルク制限率 K_T のなまし値を動力制限率 K_P としてもよく、具体的にはトルク制限率 K_T に即座に追従して動力制限率 K_P を変化させるのではなく、時間が経過するにつれ徐々にそのトルク制限率 K_T に近づくような値を算出してその算出した値を動力制限率 K_P としてもよい。こうすれば、トルク制限率 K_T が急に時間の経過に伴い大きく変化したとしても動力制限率 K_P で制限した要求動力 P_r は緩やかに変化するため、エンジン音もなだらかに推移し違和感を生じにくい。あるいは、トルク制限率 K_T に所定の係数 k を乗じたものを動力制限率 K_P としてもよいし、トルク制限率 K_T に関わらず一定の動力制限率 K_P を採用してもよい。こうすれば、比較的簡単な制御でエンジン音の発生を抑制できる。

15 更にまた、上述した実施形態では、角加速度 α に基づいてスリップ判定を行ったが、これに代えて又は加えて、従動輪の車輪速 V_a と駆動輪の車輪速 V_b との差を車輪速 V_a で除した値、つまりスリップ率 $(V_a - V_b) / V_a$ を求めてこのスリップ率と所定値とを比較し、このスリップ率が所定値を越えたときにスリップが発生したと判定してもよい。

20 そしてまた、上述した実施形態で例示したハイブリッド自動車20に代えて、シリーズ型やパラレル型のハイブリッド自動車に本発明を適用してもよい。あるいは、図8に示すように、駆動輪318a, 318bに接続された駆動軸に変速機314（無段変速機や有段の自動変速機など）を介して接続されたエンジン311と、エンジン311の後段であって駆動軸に変速機314を介して接続されたモータ312（または駆動軸に直接接続されたモータ）とを備えるハイブリッド自動車310に

適用することもできる。

産業上の利用の可能性

本発明は、自動車産業等の車両に関連する産業に利用することができる。

5

請求の範囲

1. エンジンの動力でモータを駆動させることにより駆動輪に接続された駆動軸を回転駆動させる車両の制御装置であって、

- 5 車両運転状況に応じて前記駆動軸への要求動力を決定する要求動力決定手段と、

前記要求動力に基づいて前記エンジン及び前記モータを制御する原動機制御手段と、

前記駆動輪のスリップを検出するスリップ検出手段と、

- 10 前記スリップ検出手段によりスリップが検出されたとき該スリップを抑制するように前記駆動輪の駆動トルクを制限する駆動トルク制限手段と

を備え、

- 前記要求動力決定手段は、前記駆動トルク制限手段によって前記駆動
15 輪の駆動トルクが制限されたときには前記車両運転状況に応じて決定した前記要求動力を制限する

車両制御装置。

2. 請求項 1 に記載の車両制御装置であって、

- 前記要求動力決定手段は、前記車両運転状況に応じて決定した前記要
20 求動力を制限するにあたり、前記駆動輪の駆動トルクを制限するトルク制限率に関わらず一定の動力制限率でもって前記要求動力を制限する
車両制御装置。

3. 請求項 1 に記載の車両制御装置であって、

- 前記要求動力決定手段は、前記車両運転状況に応じて決定した前記要
25 求動力を制限するにあたり、前記駆動輪の駆動トルクを制限するトルク制限率に基づいて決定された動力制限率でもって前記要求動力を制限す

る

車両制御装置。

4. 請求項 3 に記載の車両制御装置であって、

前記要求動力制限手段は、前記車両運転状況に応じて決定した前記要

5 求動力を制限するにあたり、時間の経過を伴って前記トルク制限率と一
致するように決定された動力制限率でもって前記要求動力を制限する
車両制御装置。

5. 請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の車両制御装置であって、

前記駆動トルク制限手段は、前記スリップ検出手段によって検出され
10 たスリップが収束したあと前記駆動輪の駆動トルクを緩慢に制限しつつ
前記駆動輪の駆動トルクを復帰させる
車両制御装置。

6. 請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の車両制御装置であって、

前記エンジンと共に又は前記エンジンと独立して前記モータを駆動可
15 能な蓄電装置と、

前記要求動力決定手段によって前記車両運転状況に応じて決定した前
記要求動力が制限されているときに前記蓄電装置によって前記モータを
駆動させ前記エンジンを停止させてしまうのを禁止するエンジン停止禁
止手段と

20 を備えた車両制御装置。

7. 請求項 6 に記載の車両制御装置であって、

前記蓄電装置は、バッテリー又はキャパシタである、車両制御装置。

8. 請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の車両制御装置を搭載した自動車。

9. エンジンの動力でモータを駆動させることにより駆動輪に接続され
25 た駆動軸を回転駆動させる車両の制御方法であって、

(a) 車両運転状況に応じて前記駆動軸への要求動力を決定するステッ

プと、

(b) 前記要求動力に基づいて前記エンジン及び前記モータを制御するステップと、

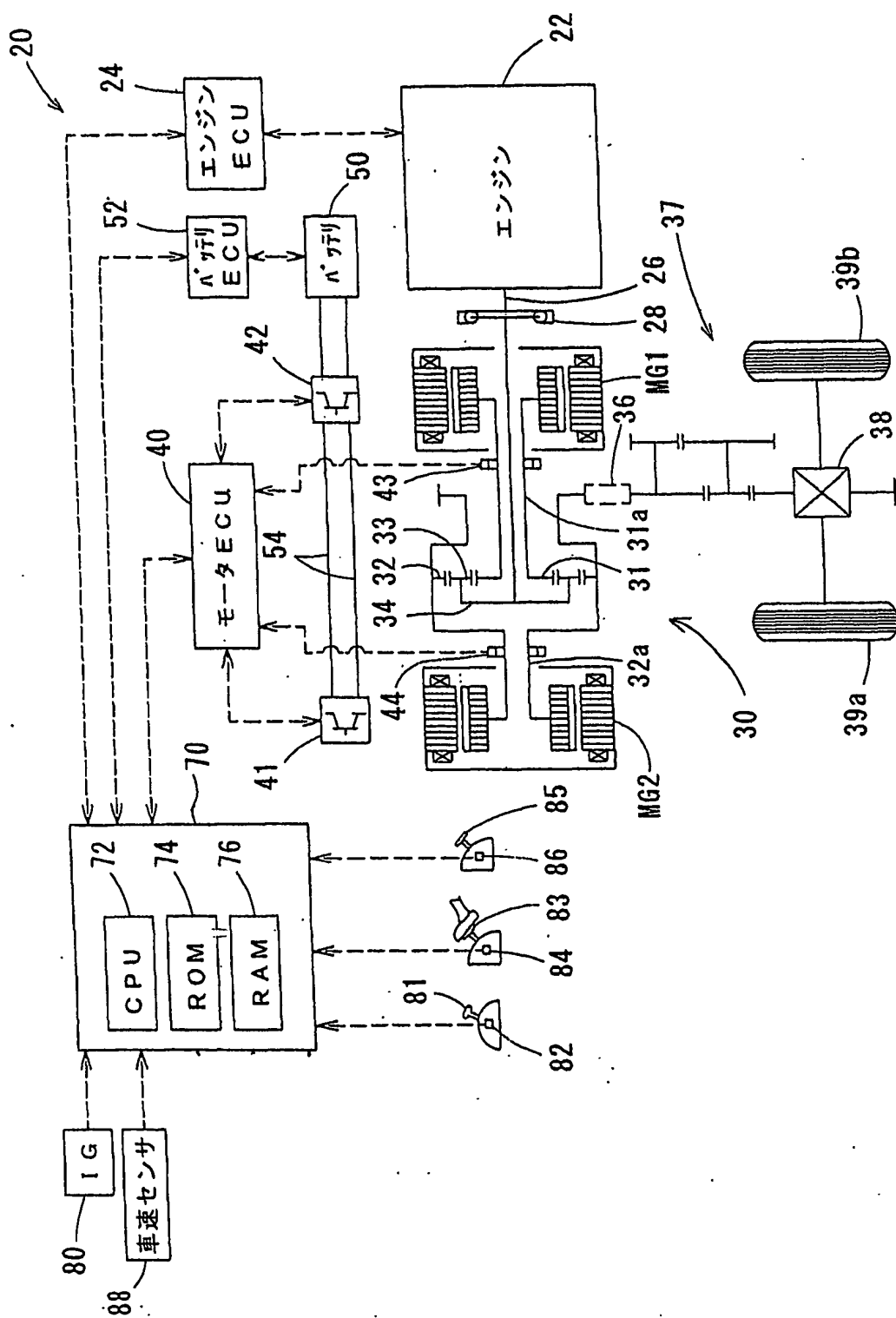
(c) 前記駆動輪のスリップを検出するステップと、

- 5 (d) 前記ステップ(c)によりスリップが検出されたとき該スリップを抑制するように前記駆動輪の駆動トルクを制限するステップとを含み、

前記ステップ(b)では、前記ステップ(d)によって前記駆動輪の駆動トルクが制限されたときには前記車両運転状況に応じて決定した前

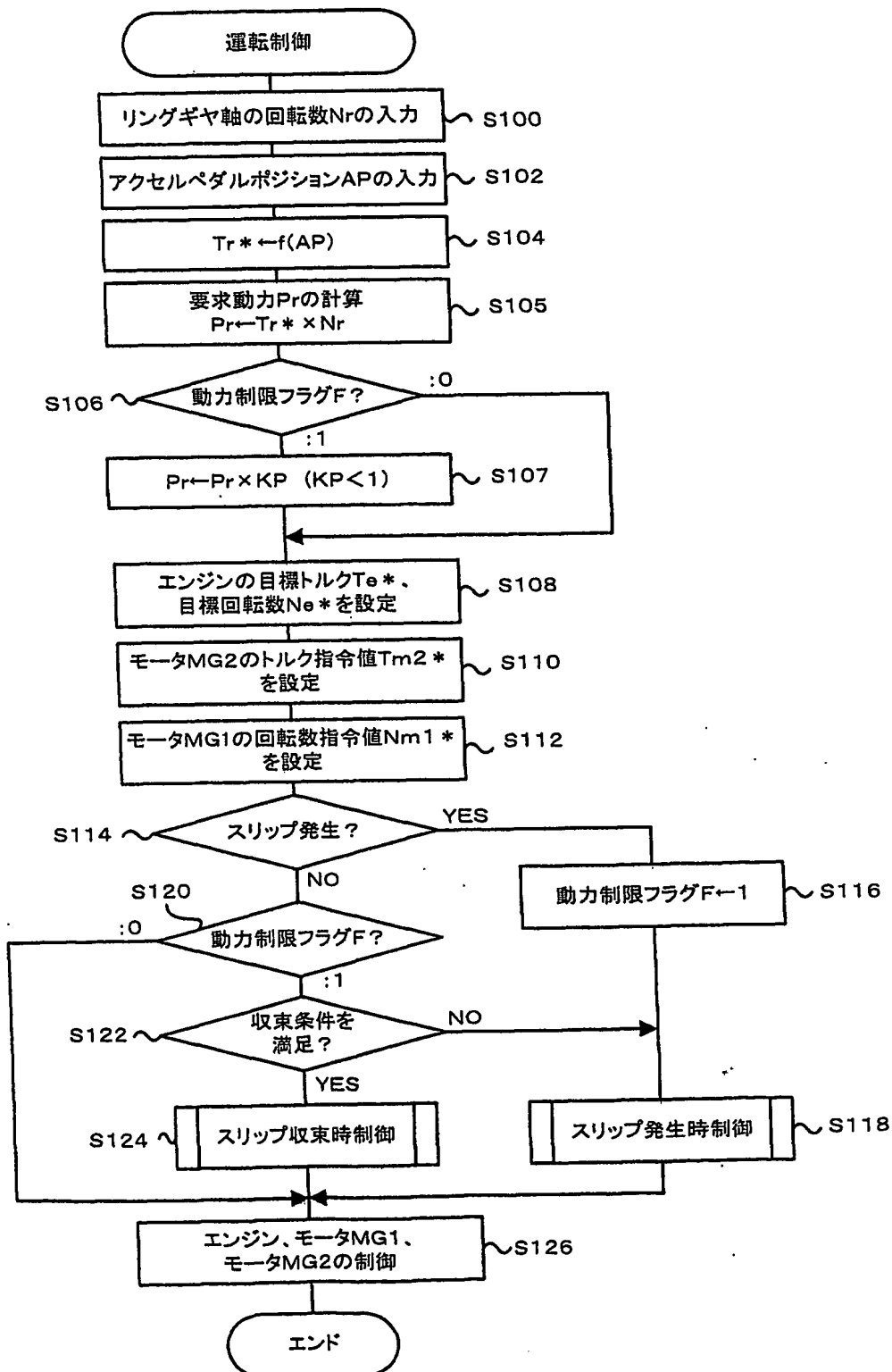
- 10 記要求動力を制限する
車両制御方法。

図 1



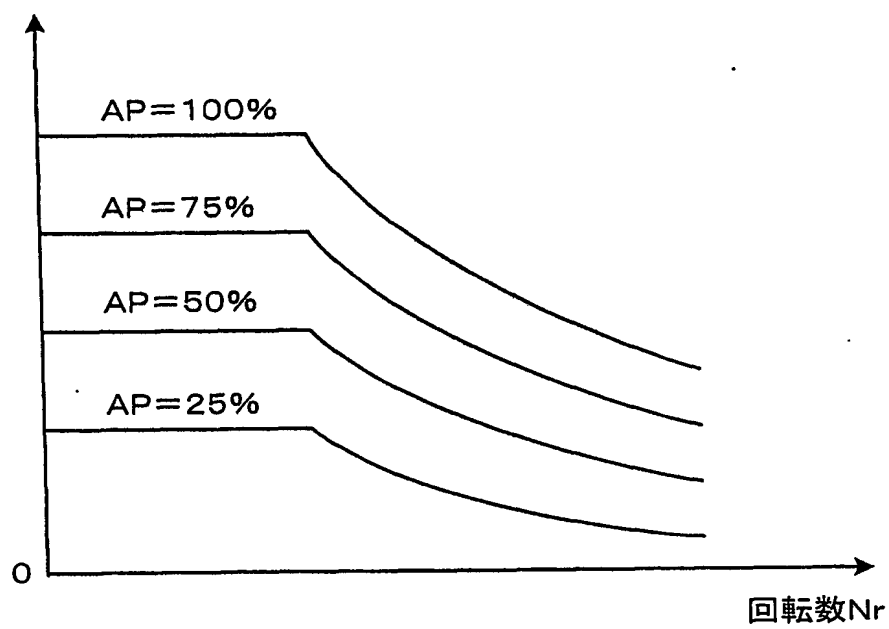
2 / 8

図 2



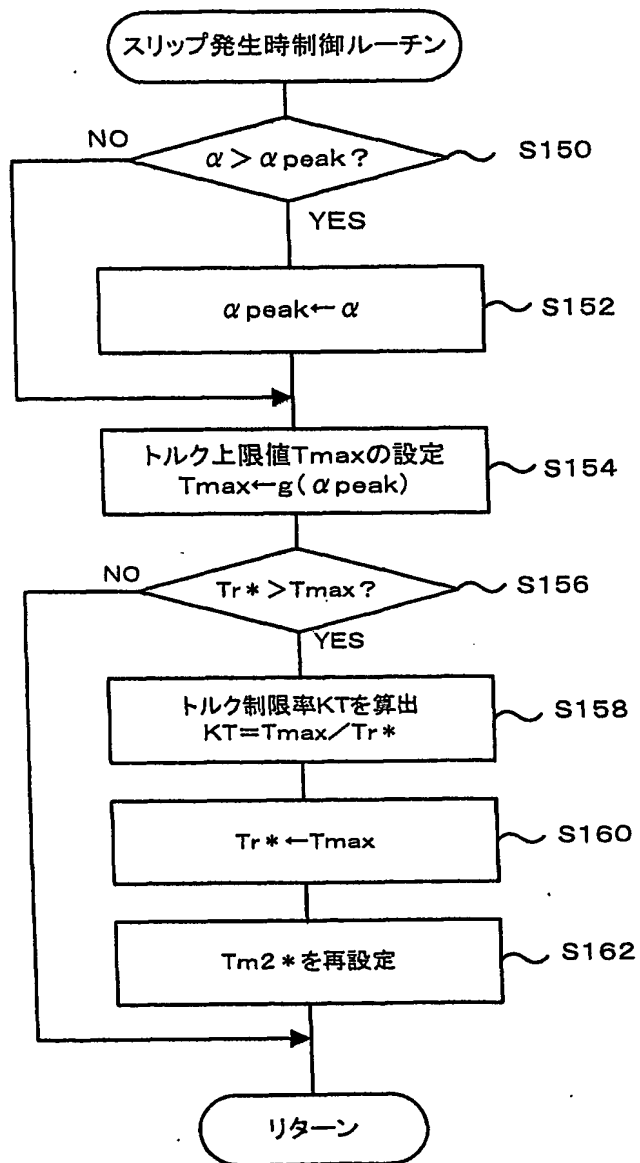
3 / 8

図 3

トルク指令値 Tr^* 

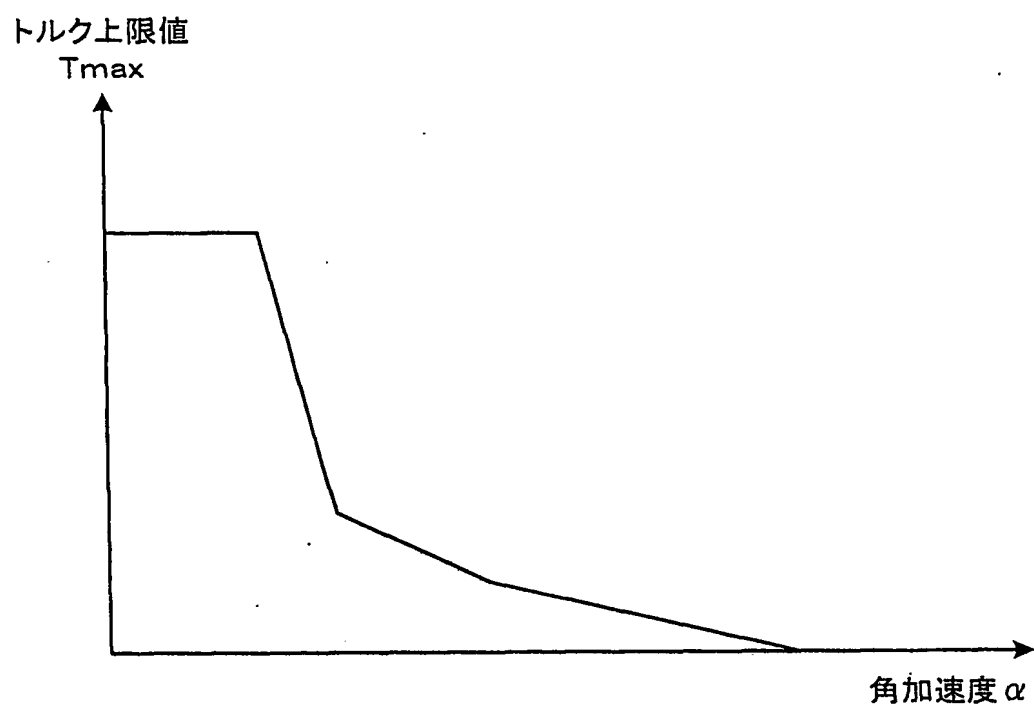
4 / 8

図 4



5 / 8

図 5



6 / 8

図 6

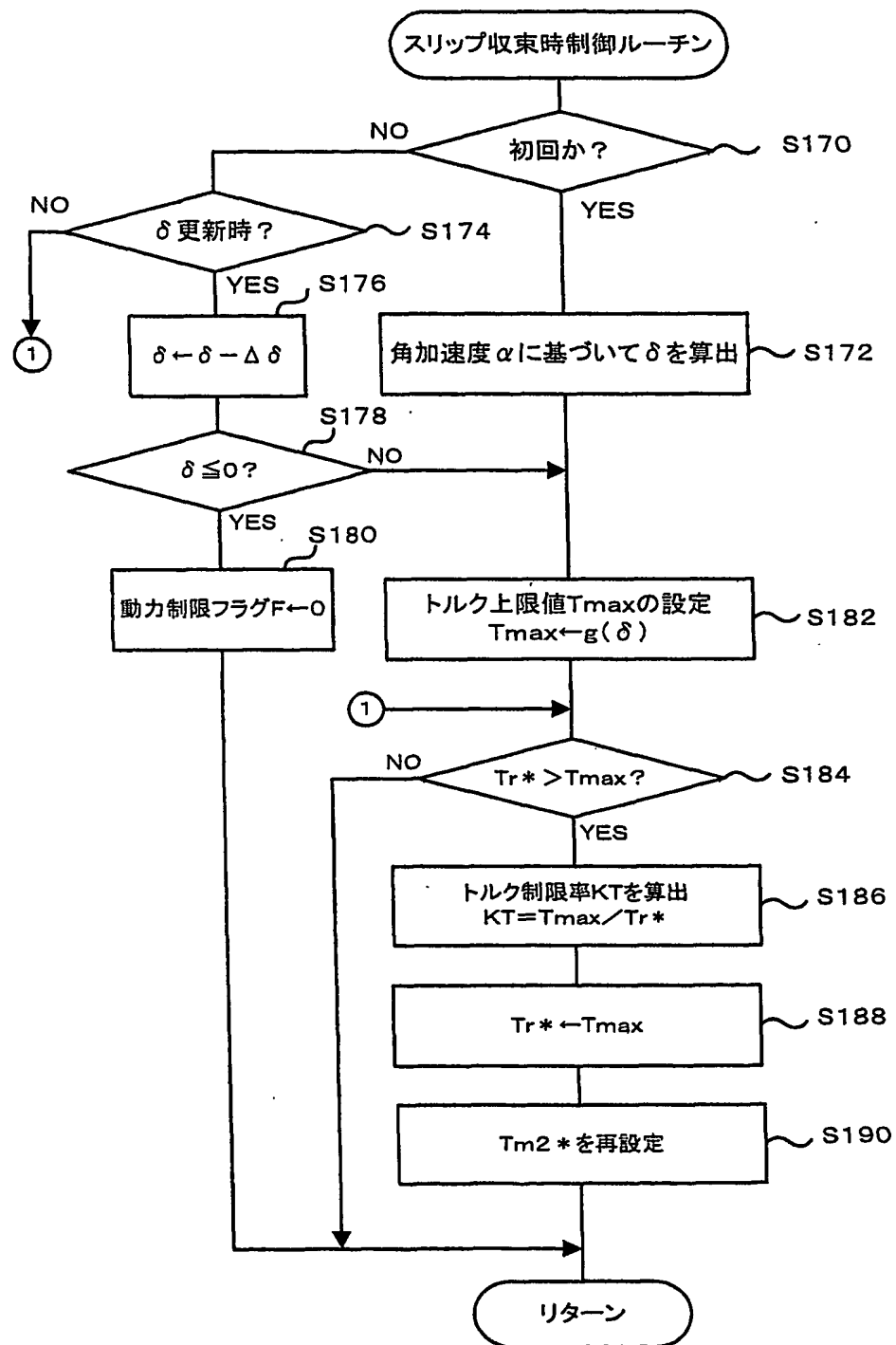
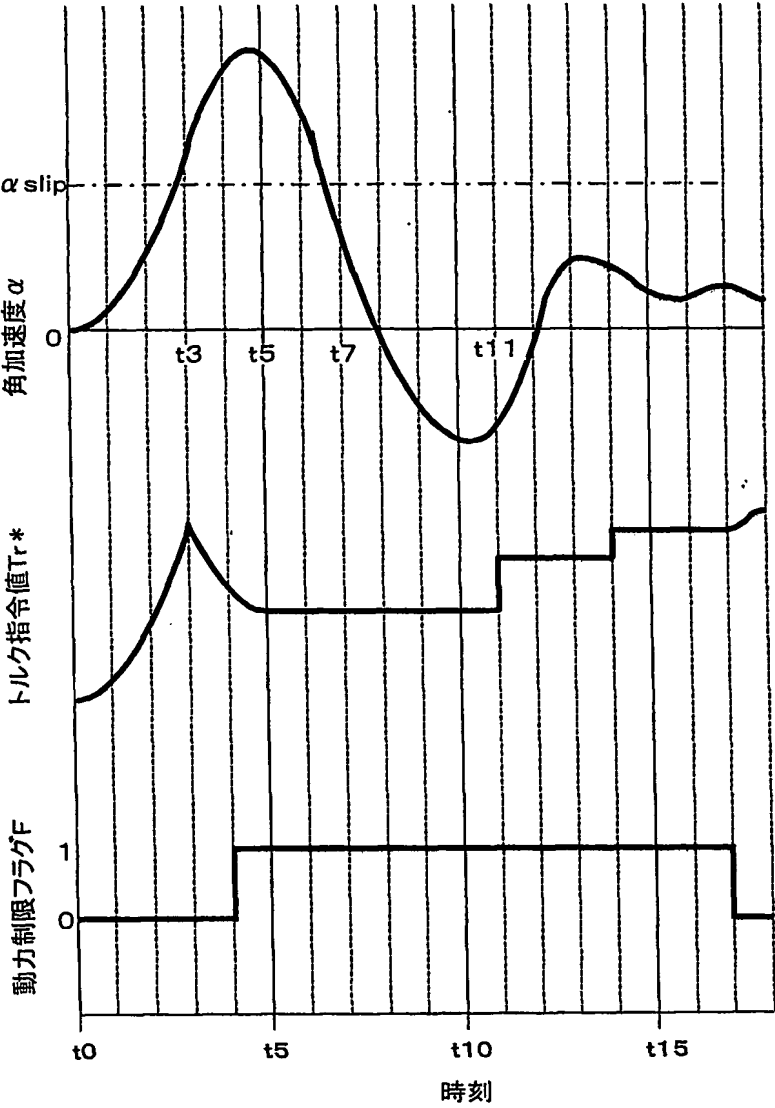
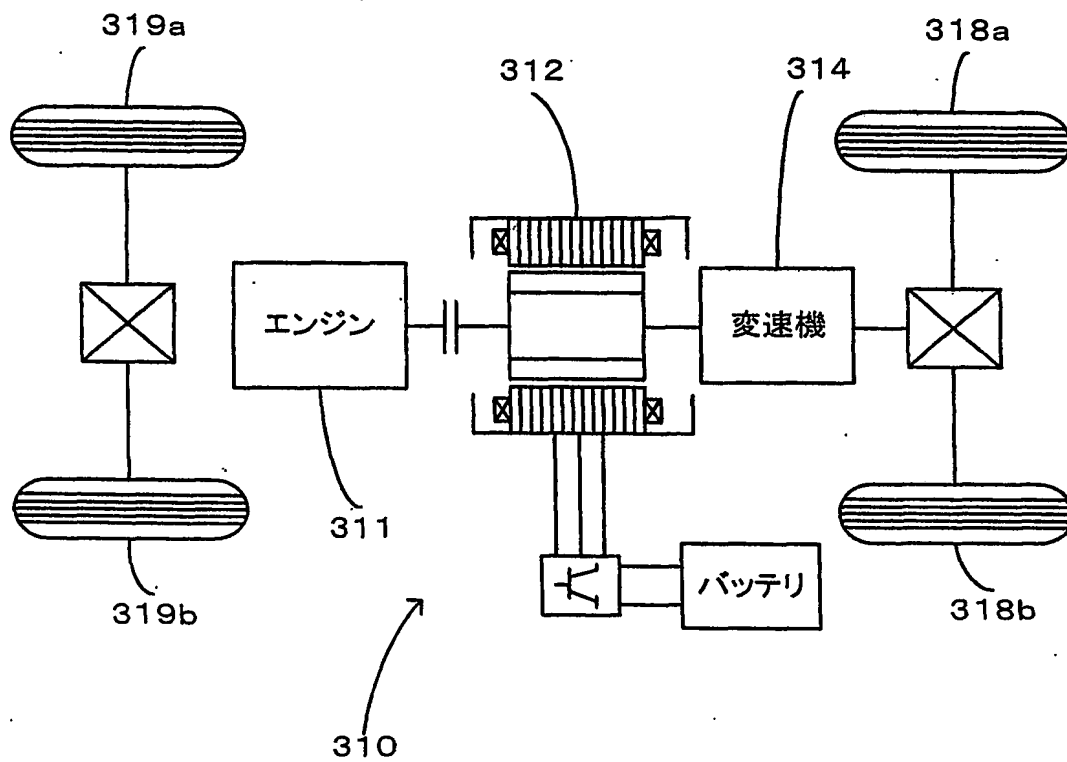


図 7



8 / 8

図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08595

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F02D29/02, B60K6/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F02D, B60K, B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1926-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2003 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2003 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2003 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X Y | JP 10-246132 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 14 September, 1998 (14.09.98), Par. Nos. [0033] to [0039] (Family: none) | 1, 6-9 5 |
| X Y | JP 2000-274270 A (Mazda Motor Corp.), 03 October, 2000 (03.10.00), Par. Nos. [0039] to [0041]; Figs. 10, 14, 15 (Family: none) | 1, 7-9 5 |
| Y | JP 02-027124 A (Mazda Motor Corp.), 29 January, 1990 (29.01.90), Full text; Fig. 9 (Family: none) | 5 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 October, 2003 (10.10.03)

Date of mailing of the international search report
28 October, 2003 (28.10.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/08595

| C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|--|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | EP 349993 A2 (Mazda Motor Corp.), 10 January, 1990 (10.01.90), Full text; Fig. 11 & JP 02-016341 A & US 5070960 A1 | 5 |
| A | JP 2002-030952 A (Honda Motor Co., Ltd.), 31 January, 2002 (31.01.02), Full text; Figs. 1 to 4 & US 2002-41167 A1 & DE 10135192 A | 2-4 |
| A | JP 2001-065382 A (Toyota Motor Corp.), 13 March, 2001 (13.03.01), Full text; Figs. 1 to 20 (Family: none) | 2-4 |
| A | JP 2001-171378 A (Toyota Motor Corp.), 26 June, 2001 (26.06.01), Full text; Figs. 1 to 36 & FR 2799417 A & DE 10049567 A | 2-4 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. 7 F02D29/02, B60K6/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. 7 F02D, B60K, B60L

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| X Y | JP 10-246132 A (日産自動車株式会社) 1998.09.14, 0033-0039段落 (ファミリーなし) | 1, 6-9 5 |
| X Y | JP 2000-274270 A (マツダ株式会社) 2000.10.03, 0039-0041段落, 図10, 14, 15 (ファミリーなし) | 1, 7-9 5 |
| Y | JP 02-027124 A (マツダ株式会社) 1990.01.29, 全文, 図9 (ファミリーなし) | 5 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 10.10.03

国際調査報告の発送日 28.10.03

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
稲葉 大紀
3T 9820
電話番号 03-3581-1101 内線 3355

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | EP 349993 A2 (Mazda Motor Corporation) 1990. 01. 10, 全文, 図11 & JP 02-016341 A US 5070960 A1 | 5 |
| A | JP 2002-030952 A (本田技研工業株式会社) 2002. 01. 31, 全文, 図1-4 & US 2002-41167 A1 & DE 10135192 A | 2-4 |
| A | JP 2001-065382 A (トヨタ自動車株式会社) 2001. 03. 13, 全文, 図1-20 (ファミリーなし) | 2-4 |
| A | JP 2001-171378 A (トヨタ自動車株式会社) 2001. 06. 26, 全文, 図1-36 & FR 2799417 A & DE 10049567 A | 2-4 |